

BEST AVAILABLE COPY

Japanese Patent Laid-open No. HEI 10-35225 A

Publication date : Feb. 10, 1998

Applicant : K.K. Bridgestone

Title : PNEUMATIC TIRE

5

[Claim 1] A pneumatic tire comprising a tread portion and a pair of side wall portions and a pair of bead portions contiguous to both sides the tread portion, and including at least one ply of radial carcass for reinforcing these
10 respective portions and a belt strengthening the tread portion, where the tread portion has many lateral grooves extending to cross a wheel tread on the wheel tread and many longitudinal grooves extending to cross the lateral grooves and communicate therewith on a central region of
15 the wheel tread, wherein

the lateral grooves are arranged at inclined angles to a wheel tread widthwise direction in a range of 10 to 50° and the longitudinal grooves are arranged at inclined angles to a wheel tread circumferential direction in a
20 range of 0 to 40°, and a ridge portion is provided on a groove bottom including a crossing portion of each lateral groove and each longitudinal groove and extending from the crossing portion in four directions.

[Claim 2] The pneumatic tire according to claim 1, wherein
25 the maximum height of the ridge portion measured from a portion of the groove bottom positioned at a terminal end position of the ridge portion is in a range of 4 to 25% of a depth of the groove positioned at the terminal end position.

30 [Claim 3] The pneumatic tire according to claim 1 or 2, wherein a sectional shape of the ridge portion along directions of extensions of the lateral groove and the

longitudinal groove forms trapezoidal shape including an interpolation line from groove bottoms at both ends of the ridge portion as a bottom side, and the trapezoidal shape is distributed approximately equally from the center of the crossing position toward both sides.

[0028] Tires corresponding to the Example were manufactured as test tires at a factory in Thailand. 40 test tires (Example tires) and 40 conventional tires were shipped to markets abroad and these are subjected to running tests of about 80,000 km in foreign countries, under conditions where well-paved road surfaces, roughly-paved road surfaces, and unpaved road surfaces ("rough roads", in general terms) exist. These tires were then recovered and the number of crack portions reaching belts that were generated by groove bottom cuts was counted regarding all of them. In the markets abroad, about 80% of waste reasons for the used conventional tires, which have the same constitution as that of the Example tires except for having a gauge of an ordinary skid base rubber 10 and not having the ridge portion, are caused by a belt failure advancing from a groove bottom cut.

[Fig. 1] A partial front view of a tread portion of a pneumatic tire according to the present invention.

[Fig. 2] A cross section of an example of a ridge portion taken along a line II-II shown in Fig. 1.

[Fig. 5] An enlarged view of another example of the ridge portion shown in Fig. 1.

[Explanations of Letters or Numerals]

1 Tread portion

	2	Wheel tread
	3	Lateral groove
	3m	Lateral groove bottom
	4	Longitudinal groove
5	5	Crossing position
	6	Ridge portion
	7	Central straight groove
	8	Side straight groove
	9	Sipe
10	10	Skid base rubber
	11	Belt
	h	Maximum height of ridge portion
	T	Terminal end position of ridge portion
	D ₃	Groove depth of position T

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-35225

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月10日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 C	11/04		B 6 0 C 11/04	H
	11/13		11/11	A
	11/113			C
	11/11		11/04	C
			11/08	D
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-194640

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月24日

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 田辺 信貴

東京都小平市小川東町3-3-5-309

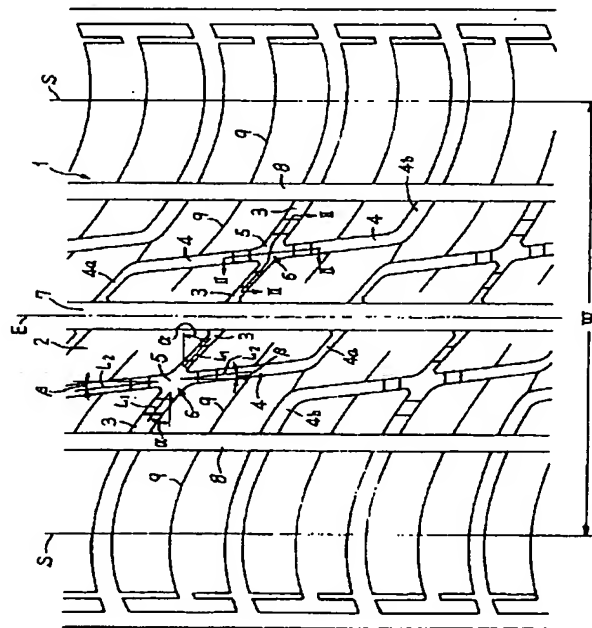
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外4名)

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 トレッドゴム重量を殆ど増加させずドライ及びウェット両路面での操縦安定性を高度に保持し、溝の異物噛み込みによるベルトの損傷及び故障の発生を抑制し得る空気入りタイヤの提供。

【解決手段】 トレッド部踏面にそれを横切る向きに延びる多数本の横溝と、横溝と交差連通して延びる多数本の縦溝とを踏面中央領域に備え、横溝は踏面幅方向に対し10°～50°の範囲内の傾斜角度で配列する一方縦溝は踏面円周に対し0°～40°の範囲内の傾斜角度で配列し、各横溝と各縦溝との交差位置を含みそこから四方に延びる縦横溝の溝底に隆起部を設けて成る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】トレッド部とその両側に連なる一対のサイドウォール部及び一対のビード部とからなり、これら各部を補強する1プライ以上のラジアルカーカスとトレッド部を強化するベルトとを備え、トレッド部はその踏面にそれを横切る向きに延びる多数本の横溝と、これら横溝と交差連通して延びる多数本の縦溝とを踏面中央領域に備える空気入りタイヤにおいて、

上記横溝は踏面幅方向に対し10～50°の範囲内の傾斜角度で配列すると共に上記縦溝は踏面円周に対し0～40°の範囲内の傾斜角度で配列し、各横溝と各縦溝との交差位置を含みそこから四方に延びる縦横溝の溝底に隆起部を設けて成ることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】上記隆起部の終端位置の溝底から測った隆起部最大高さが、この終端位置溝深さの4～25%の範囲内にある請求項1に記載したタイヤ。

【請求項3】横溝及び縦溝それぞれが延びる方向に沿う上記隆起部の断面形状が、隆起部両端部溝底からの内挿線を底辺とする台形状をなし、この台形状は上記交差位置中央から両側にほぼ等分の振り分けになる請求項1又は2に記載したタイヤ。

【請求項4】横溝及び縦溝それぞれが延びる方向に沿う上記隆起部の断面輪郭が、円弧形状又は楕円形状のいずれか一方の形状をなし、その頂部はほぼ上記交差位置中央に存在する請求項1又は2に記載したタイヤ。

【請求項5】上記隆起部の表面が、複数本の凸状リッジを有する請求項1～4のいずれか一項に記載したタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は空気入りタイヤ、より詳細には1プライ以上のラジアルカーカスとベルトとを有する空気入りラジアルタイヤ（以下単に空気入りタイヤ又はタイヤと略記する）に関し、特にウェット及びドライ双方の路面走行にて優れた操縦安定性の発揮を保持した上で耐偏摩耗性を改善すると同時に、トレッドパターンを形成する溝部分のトレッドゴムの耐外傷性を向上させた、未舗装路面や荒れた舗装路面での使用に好適に適合する空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】ウェット路面走行時の排水性を高めるため、通常トレッド部の踏面にその円周に沿う直状溝を複数本配列したり、時に踏面円周に対し僅か傾斜させた直状溝を配列し、これら直状溝に踏面幅方向に延びる横溝を連通配列させ、トレッド部のトレッドゴムの多くの陸部に区画したブロックパターンを用いるのが一般化している。

【0003】上述したブロックパターンを備える空気入りタイヤは主として乗用車や小型トラックに用いられ、従として中型～大型トラックの用途にも供される。しか

しこの種のタイヤは良好な舗装路面の走行を前提に設計・製造されていて、荒れた舗装路や非舗装路のような、いわゆる悪路走行は想定外であるため、この悪路を走行した場合、路面上に散在する小石やその他の異物が溝に噛み込み、走行が進むに従いこれら小石などの異物が溝底に損傷を与え、結局この損傷部からの亀裂がトレッドゴム内部に進展するケースがまま見られる。

【0004】このとき溝底からベルトまでのゴム厚さ（ゲージ）はブロック表面からベルトまでのゴム厚さに比し格段に薄いのは当然であり、溝に噛み込んだ異物による損傷部からの亀裂はより容易にベルトのコードに到達する。一旦亀裂がベルトコードに到達するとコードを傷つけ、タイヤの走行が進むにつれコード傷からベルト折れ故障を引き起こす。この故障以外にも、ウェット路面走行では水分が亀裂を経てコードに達し、スチールコードの場合は発錆が余儀なくされ、有機繊維コードでは接着界面がアタックされ、いずれにしてもベルトにセパレーション故障を発生させる。

【0005】特殊タイヤは別としても、雨天走行時の安全性確保のためトレッド部踏面に排水のため、又は水膜切りのため溝を設けるのは当然であり、よって上述したベルト折れ故障やベルトセパレーション故障改善のため、溝底からベルトまでのゴム厚さ成るべく増す対策が講じられてきた。しかしこの対策は単なるゴム量の増加（タイヤ重量増加）の不利に止まらず、操縦安定性及び乗り心地の劣化、燃費（転がり抵抗）の悪化やコスト増加を招いていた。

【0006】その他の改善方法として、いわゆる周方向主溝、すなわち踏面円周の向きに延びる直状主溝乃至ジグザグ状主溝の溝底に全周にわたりストーンインジェクタと呼ばれる小石排出用の突起を設けることも試みられたが、このストーンインジェクタは主溝容積を減少させるためウェット路面走行時の排水性の劣化をもたらすので、ウェット走行性能を重視するタイヤにあっては好ましくない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、優れた操縦安定性や十分な排水性を重要な基本性能とする空気入りタイヤにあって、成るべくゴム重量の増加を最小限度に抑え、石噛みに代表される小型異物の溝による把持に対する有効な回避手段は存在せず、この早急な解決が待たれているのが現状である。

【0008】そこでこの発明の請求項1～4に記載した発明は、ドライ及びウェット双方路面での操縦安定性を後者路面では排水性を含めて高度に優位に保持させた上で、殆どタイヤ重量増加に影響しない程度の微量なゴム重量増加に止めて、溝の異物噛み込みによるベルトの損傷及びベルト故障の発生を抑制することが可能な空気入りタイヤを提供することを目的としたものである。また請求項5に記載した発明は上記目的に加え良好な外観性

を有し、縦溝における隆起部での排水の乱れを防止した空気入りタイヤの提供を目的としたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明のうち請求項1に記載した発明は、トレッド部とその両側に連なる一対のサイドウォール部及び一対のビード部とからなり、これら各部を補強する1プライ以上のラジアルカーカスとトレッド部を強化するベルトとを備え、トレッド部はその踏面にそれを横切る向きに延びる多数本の横溝と、これら横溝と交差連通して延びる多数本の縦溝とを踏面中央領域に備える空気入りタイヤにおいて、上記横溝は踏面幅方向に対し10°～50°の範囲内の傾斜角度で配列すると共に上記縦溝は踏面円周に対し0°～40°の範囲内の傾斜角度で配列し、各横溝と各縦溝との交差位置を含みそこから四方に延びる縦横溝の溝底に隆起部を設けて成ることを特徴とする空気入りタイヤである。

【0010】まずトレッド部の踏面中央領域に踏面を横切る向きの多数本の横溝と多数本の縦溝とを交差連通させて設けることで、良好な排水性を確保することができる。

【0011】ここに隆起部は互いに連通し合う横溝と縦溝との交差位置を含み、そこを起点として延びる縦横各溝の溝底に沿って隆起部を四方に振り分け配置するものとし、換言すれば横溝及び縦溝それぞれの溝底に設ける隆起部を交差位置にて互いに交差連結するものである。また交差位置は一本の横溝と複数本の縦溝との交差による複数箇所に、又は逆に一本の縦溝と複数本の横溝との交差による複数箇所に設けることの全てを含む。また傾斜角度は、基本として横溝及び縦溝共に溝幅中心を連ねる線を基準として算出する値であり、溝幅が一定乃至一様な場合は溝縁をもって算出することを可とする。横溝の傾斜角度を規定する踏面幅方向は、すなわちタイヤの回転軸心方向である。

【0012】このような隆起部を横溝及び縦溝の交差位置に設けるのは、この交差位置は残余の溝部分に比し異物噛み込み頻度がより高い上、一旦噛み込んだ後は把持力がより強く、従って異物にタイヤ回転に伴う遠心力が作用してもより一層離脱し難い故に最も溝底亀裂が生じ易い部位であるところ、隆起部はその表面からベルトまでの厚さがより一層厚いため隆起部表面部損傷力に対する応力緩和効果が大きく、たとえ損傷からの亀裂が生じてもゴムゲージが厚いからやはり大きな応力緩和効果により亀裂のベルトへの到達時間を大幅に延長させることが可能となる。なお隆起部を必ずしも全ての交差位置に設ける必要はなく、異物噛み込みが生じ易い交差位置にのみ設ければ済む。

【0013】そこで異物に対する応力緩和効果を十分なものとして損傷と亀裂発生とを抑制し、そして亀裂のベルトへの到達時間を成るべく長くするには、請求項2に

記載した発明のように隆起部の終端位置の溝底から測った隆起部最大高さが、この終端位置溝深さの4～25%、望ましくは10～20%の範囲内にあるのが好適である。この程度の隆起部高さは外観を損なううれいはなく、さらに排水性を損なうほどの実用上の不利は生じない。

【0014】また横溝及び縦溝の交差位置が最も異物噛み込み頻度が高いとはいうものの、異物の大きさ、形状によっては損傷を与える溝底が交差位置から少し外れるケースが存在するので、請求項3、4に記載した発明のように、横溝及び縦溝それぞれが延びる方向に沿う上記隆起部の断面形状が、隆起部両端部溝底からの内挿線を底辺とする台形状をなし、この台形状は上記交差位置中央から両側にほぼ等分の振り分けになること、又は横溝及び縦溝それぞれが延びる方向に沿う上記隆起部の断面輪郭が、円弧形状又は楕円形状のいずれか一方の形状をなし、その頂部はほぼ上記交差位置中央に存在するのが望ましい。

【0015】また成るべく隆起部の高さを高く設定するのが亀裂の発生及び進展に有利である一方、高度な排水性確保と良好な外観性とを保持する必要がある、この両者を同時に満足させるには、請求項5に記載した発明のように隆起部の表面が、複数本の凸状リッジを有する構成をもつのが有利で好ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態の一例を図1～図4に基づき説明する。図1は、この発明の一実施例の空気入りタイヤのトレッド部1の踏面2とショルダー部とを合せ示す展開図であり、図2～図4は図1に示すII-II線に沿う断面図である。

【0017】空気入りタイヤは、トレッド部1と、図示を省略したがトレッド部1の両側に連なる一対のサイドウォール部及び一対のビード部とからなり、これら各部をビード部内に埋設したビードコア相互間にわたる1プライ以上のラジアルカーカスと、該カーカスの外周でトレッド部1を補強するベルトとを有する。乗用車用タイヤや小型トラック用タイヤの場合のカーカスはラジアル配列有機繊維コード、例えばポリエステルコードやナイロンコードのゴム被覆プライからなり、ベルトは少なくとも2層のコード交差層を有し、該層はスチールコード又はポリアミド繊維コードのタイヤ赤道面E（以下赤道面Eという）を挟む交差配列になるのは慣例に従う。

【0018】図1に示すように、トレッド部1の踏面2の赤道面Eを挟む両側中央領域に、この踏面2を一方の端縁Sから他方の端縁Sに向けて横切る向きに延びる多数本の横溝3と、この横溝3と交差し互いに連通して延びる多数本の縦溝4を形成する。横溝3は踏面2の幅（図では展開幅W、すなわちタイヤ断面での弧の長さ）方向に対し10°～50°の範囲内の傾斜角度αで配列し、縦溝4は踏面2の円周（線）に対し0°～40°の範

5

図内の傾斜角度 β で配列する。この例での各傾斜角度 α 、 β は溝幅中心を連ねる線 L_1 、 L_2 （横溝3は線 L_1 、縦溝4は線 L_2 ）と踏面幅方向及び踏面円周とのなす角度である。なおここで言う踏面2の中央領域とは踏面2の展開幅 W を4等分した幅 $1/4W$ のうち赤道面 E の両側 $1/4W$ （合せて $1/2W$ ）に囲まれる領域を指す。

【0019】横溝3と縦溝4とは位置5にて互いに交差し連通し合い、この交差位置5を含み、該位置5から四方に延びる横溝3及び縦溝4の溝底に隆起部6を設けるものとする。図示例は横溝3と縦溝4との交差位置5の全てに隆起部6を設けたものである。

【0020】異物噛み込みは横溝3と縦溝4との交差位置5に高頻度で生じ、それも交差位置が踏面2の中央領域にあれば尚更であるのは先に触れた通りであるが、この隆起部6を設けることにより、噛み込んだ異物、多くの場合小石による損傷力はゴム厚さの増加により緩和され、たとえ受傷したとしてもベルトまでの厚いゴムの応力緩和効果により傷からの亀裂進展が抑制される。しかも隆起部6表面からベルトに至るまでの距離が長い

ため、亀裂のベルトまでの到達時間が大幅に引き延ばされるだけでなく、従来なら亀裂はほぼベルトまでの最短距離を通るところ迂回する効果が加わり、益々隆起部6表面からの亀裂がベルトに及ぼす故障発生を抑制する。

【0021】しかも図1の例に見るように、踏面2の幅中央で赤道面 E に沿って配設した直状溝7と横溝3との交差位置にはこの隆起部6を設けず、また中央領域から僅かずれて位置する同様直状溝8と横溝3との交差位置もやはり隆起部6を設けず、必要最小限度の交差位置5に隆起部6を設けるので、その結果、従来のようなトレッドゴム全体の厚ゲージ化とは大幅に異なり、また溝底全体にわたり設けるストーンインジェクタとも異なり、トレッドゴムの重量増加は無視し得る程に微々たるもので転がり抵抗性能に、そして燃費性能に悪影響を及ぼすう

れいは些かもない。その上過度とならない適正なトレッドゴム厚さの保持により、優れた操縦安定性を確保することができる。

【0022】排水性の一層の向上を図るには上記の直状溝7、8を設けるのが望ましく、さらに横溝3をこれら溝7、8と連通させ、図示例ではさらに交差形とし、また縦溝4は両端部を横溝状に折り曲げて、赤道面 E 寄りの折り曲げ溝部分4aを直状溝7に、そして踏面2の端部寄りの折り曲げ溝部分4bを直状溝8に連通、交差させる。しかし直状溝7、8は荷重負荷下の接地状態と非接地状態との間で溝幅変化量が大きい

6

有効なサイブ（スリット）である。

【0023】図1のII-II線に沿う断面図の図2～図4を参照して、隆起部6の終端位置Tの溝底3mから測った好適な最大隆起部高さ h は、同じく終端位置Tにて測った溝深さ D_3 の4～25%である（比 h/D_3 の値が0.04～0.25の範囲内にある）。なお隆起部6の各溝に沿う長さは目的からして好適には溝幅の100～400%は少なくとも交差位置5における横縦溝相互の連通部分に存在するのが好ましい。

【0024】図2に示す隆起部6の断面形状は、隆起部6を挟む両側終端位置Tからの溝底3mの内挿延長線（破線で示す、以下同じ）を底辺とするほぼ台形状をなし、図3に示す隆起部6の断面輪郭は円弧形状乃至楕円形状をなす。図2～図4は横溝3に沿う断面図であるが、縦溝4に沿う断面図も同じであるから図示を省略した。好適には上記形状をなす隆起部6を交差位置の中央から両側（図で左右）にほぼ等分の振り分け配置する。

【0025】図4は、図5に交差位置5周りの拡大展開図を示す、その図のII-II線に沿う断面図であり、図4に示す隆起部6の基本断面形状は図2と同様に台形状をなして左右等分の振り分け配置とするものの、隆起部6の表面に踏面2の円周にほぼ沿う配列の複数本の凸状リッジRを備える点でのみ図2の隆起部6と異なる。

【0026】以上述べたような隆起部6を設けることで、図6に図2～図4と同様に示す隆起部をもたない溝深さ D_{3A} の従来の交差位置に発生していた噛み込み異物からの溝底3mの損傷、それからスキッドベースゴム10を経てベルト11に至る、より正確にはベルト11のコード12、それもスチールコード12に至る亀裂進展によるベルト故障を大幅に抑制可能となる。この種の故障に対する従来の主たる対策は図6のスキッドベースゴム10のゲージ増加であったが、これに伴うトレッドゴムの重量増加による転がり抵抗性（燃費性）及び操縦安定性の劣化の回避に、実際上の上記諸元と形状とをもつ隆起部6は大いに寄与する。

【0027】

【実施例】ライトトラック用タイヤでサイズが195R14C 8PRであり、図1に示すトレッドパターンを備えたトレッド部1を有し、カーカスは2プライのポリエステルコードのラジアル配列プライからなり、ベルトは2層のスチールコード交差層からなる。踏面2の中央領域にて横溝3の傾斜角度 α は35°、縦溝4の傾斜角度 β は20°であり、隆起部6を除く部分の横溝3及び縦溝4の溝深さは一様に8mmである。隆起部6は図2に示す断面台形状とし、高さ h は1.5mmでこの部分の長さは15mm、底部分の長さ（終端位置T相互間長）は30mmとした。スキッドベース10のゲージは2.5mmである。

【0028】この実施例タイヤをタイ国の工場で生産して供試タイヤとし、これらタイヤを良好な舗装路面と荒

れた舗装路面、それに非舗装路面（一般的に悪路といえる）が混在する国外の使用条件にて、通常のスキッドベースゴム10のゲージをもち、隆起部を備えていない他は全て実施例と同じ従来タイヤの使用済み廃品理由のうち約80%が溝底カットから進展したベルト故障である海外市場に、40本宛の供試タイヤ（実施例タイヤ）及び従来例タイヤを投入し、約8万km走行させた後引き上げ、全タイヤにつきベルトまで到達した溝底カットからの亀裂箇所数を数えた。

【0029】その結果、従来タイヤの亀裂箇所数を100とする指数にてあらわしたところ実施例タイヤは40であった。勿論値は小なるほど良い。また試験途中での操縦安定性につき評価したところ、ウェット及びドライ双方の路面走行で実施例タイヤが従来例タイヤを上回る好成績であった。さらに走行途中で踏面の特にブロック部分の偏摩耗及びブロック欠けを調査したところ、何れも従来例タイヤより優れた結果を得た。操縦安定性向上とブロックの耐偏摩耗性及び耐ブロック欠け性双方の改善とは隆起部6を設けたことによるブロック剛性向上がもたらす別途の効果である。

【0030】

【発明の効果】この発明の請求項1～請求項4に記載した発明は、無視し得る程度の極く微量なトレッドゴム重量増加に止めて、耐ハイドロブレーニング性に支配的な排水性を従来タイヤと同等以上に保持してウェット路面での優れた操縦安定性を保持する一方、ドライ路面では寧ろ従来タイヤ以上の操縦安定性を発揮し得る程度に高めた上で、溝の異物噛み込みによるベルトの損傷及びベルト故障の発生を抑制することが可能な空気入りタイヤを提供することができ、また請求項5に記載した発明は、上記効果に加え良好な外観性を有し、雨天走行時の

排水の乱れ防止を可能とする空気入りタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による空気入りタイヤのトレッド部の一部正面図である。

【図2】図1に示すII-II線に沿う一例の隆起部断面図である。

【図3】図1に示すII-II線に沿う他の例の隆起部断面図である。

【図4】図1及び図5に示すII-II線に沿う別の例の隆起部断面図である。

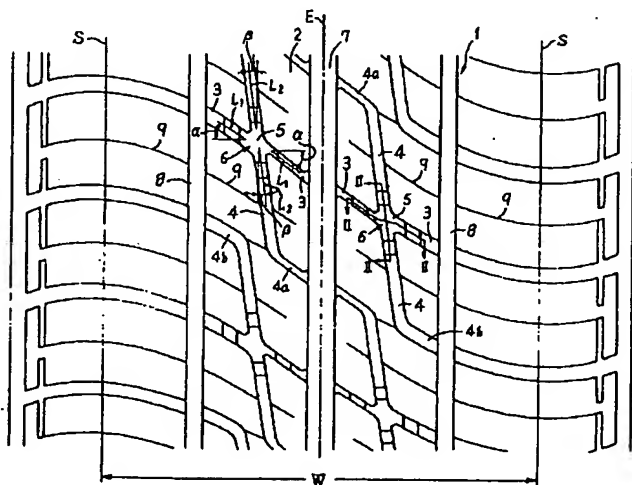
【図5】図1に示す隆起部の他の例の拡大図である。

【図6】従来タイヤの横縦溝交差位置における図2～図4同様の断面図である。

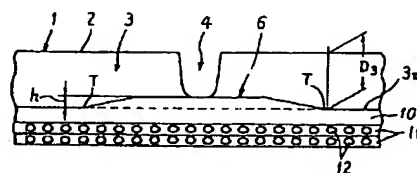
【符号の説明】

- 1 トレッド部
- 2 踏面
- 3 横溝
- 3m 横溝底
- 4 縦溝
- 5 交差位置
- 6 隆起部
- 7 中央直状溝
- 8 側方直状溝
- 9 サイプ
- 10 スキッドベースゴム
- 11 ベルト
- h 隆起部最大高さ
- T 隆起部終端位置
- 30 D₃ 位置Tの溝深さ

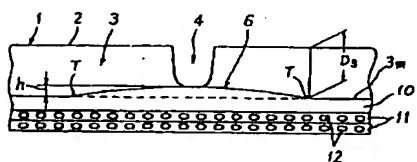
【図1】



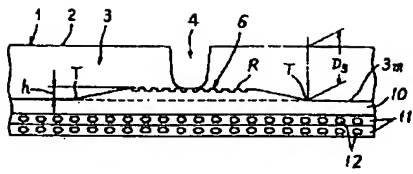
【図2】



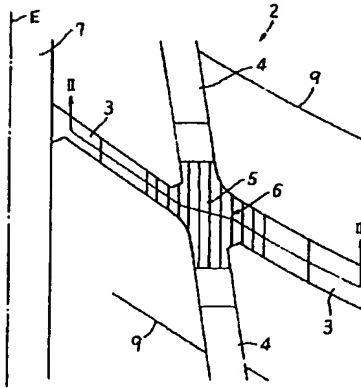
【図3】



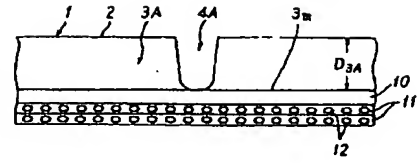
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.